

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C09K 3/10, C09J 23/08, C08L 23/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/03946 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Januar 1999 (28.01.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/04209 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juli 1998 (07.07.98) (30) Prioritätsdaten: 197 30 425.7 16. Juli 1997 (16.07.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HENKEL TEROSON GMBH [DE/DE]; Hans-Bunte-Strasse 4, D-69123 Heidelberg (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BORN, Peter [DE/DE]; Hermann-Löns-Weg 39, D-69207 Sandhausen (DE). HÖLLRIEGEL, Klaus [DE/DE]; Kappellenweg 4, D-69257 Wiesenbach (DE). (74) Anwalt: MATHES, Nikolaus; Henkel KGaA, Patente (VTP), D-40191 Düsseldorf (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CZ, HU, JP, KR, MX, PL, SK, TR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: HOT-SETTING WASH-FAST SEALANT FOR SHELL STRUCTURES (54) Bezeichnung: HEISSHÄRTENDE WÄSCHEFESTE ROHBAU-VERSIEGELUNG (57) Abstract <p>The invention relates to hot-pumpable, hot-setting compounds with a base of solid ethylene-vinyl acetate copolymers, liquid reactive plasticisers with olefinically unsaturated double bonds and at least one peroxidic curing agent. The inventive compounds are particularly suitable for use as sealants for fine and coarse seams in vehicle construction. If an expanding agent is added to the inventive compounds, they can be used as underfeeding adhesives. The inventive sealants are preferably used for shell structures in automobile construction.</p> (57) Zusammenfassung <p>Warmpumpbare, heißhärtende Zusammensetzungen auf der Basis von festen Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren sowie flüssigen reaktiven Weichmachern mit olefinisch ungesättigten Doppelbindungen und mindestens einem peroxidischen Vernetzungsmittel eignen sich als Versiegelungsmittel von Fein- und Grobnähten im Fahrzeugbau. Bei Zusatz von Treibmitteln zu diesen Zusammensetzungen lassen sich diese als Unterfütterungsklebstoffe einsetzen. Die bevorzugten Einsatzgebiete sind im Rohbau bei der Fertigung von Automobilen.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Heißhärtende wäschefeste Rohbau-Versiegelung

Die Erfindung betrifft warmpumpbare, heißhärtende Massen auf der Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren (EVA), deren Verwendung als Versiegelungsmassen oder Unterfütterungsklebstoff sowie ein Verfahren zum Versiegeln von Nähten im Fahrzeugbau und ein Verfahren zur Unterfütterung von Sandwich-Bauteilen im Fahrzeugbau.

Im Maschinen-, Fahrzeug- oder Gerätebau insbesondere im Automobilbau, werden die metallischen Komponenten im sogenannten Rohbau zum großen Teil noch mechanisch gefügt und befestigt. Zu den klassischen Befestigungsmethoden gehören Nieten, Schrauben oder Schweißen, insbesondere Punktschweißen sowie Verbördelungsverfahren. Die Nähte zwischen den so gefügten Bauteilen müssen dabei gegen eindringendes Wasser, Staub und dergleichen abgedichtet werden. Gängige Versiegelungsmassen zum Abdichten dieser Nähte sind entweder auf der Basis von Plastisolen oder auf der Basis von Kautschuk-Zusammensetzungen. Aus fertigungstechnischen Gründen werden diese Versiegelungen in der Automobilfertigung zunehmend im Rohbau vorgenommen, d.h. diese Versiegelungsmassen werden im allgemeinen auf die ungereinigte Metalloberfläche appliziert. Die Oberflächen sind häufig mit den verschiedensten Korrosionsschutz- bzw. Ziehölen beschichtet, so daß die dort eingesetzten Versiegelungsmittel durch diese Öle nicht in ihrer Funktion beeinträchtigt werden dürfen. Die Aushärtung der Versiegelungsmittel erfolgt später in den Lacktrockenöfen. Vorher durchlaufen die gefügten und abgedichteten Teile Reinigungs-, Phosphatier- und Tauchgrundierstufen. Durch die in diesen Stufen verwendeten Behandlungsmittel können die Dichtmittel aus den Fugen gespült werden. Aus diesem Grunde müssen alle im Fahrzeugrohbau eingesetzten Dichtstoffe oder Versiegelungsmassen oder Klebstoffe eine sogenannte Wäschefestigkeit besitzen. Um

diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind verschiedene Vorgehensweisen bekannt geworden, z.B. eine thermisch/induktive Vorhärtung oder Vorgelierung von niedrigviskosen, pastösen Kleb-/Dichtstoffen oder Versiegelungsmitteln auf Basis von Plastisolen. Diese Plastisole können dabei PVC-Plastisole sein, wie sie beispielsweise in der DE-A-1769325 oder der DE-A-2200022 beschrieben sind, es sind jedoch auch (Meth)acrylat-Plastisole zu verwenden, wie sie beispielsweise in der DE-A-2454235 oder der DE-A-3523480 genannt sind. Weiterhin seien in diesem Zusammenhang die Plastisole auf Basis von Styrolcopolymeren erwähnt, die in der DE-A-4034725 bzw. der DE-A-4315191 offenbart sind. Zur Erzielung der bei der Verwendung von Plastisolen notwendigen Vorhärtung oder Vorgelierung sind separate Anlagenteile notwendig, in der Regel sind dies spezielle Induktionsheizgeräte oder Heißluft- oder IR-Strahler. Neben den zusätzlichen Investitionskosten hat diese Vorgehensweise einen weiteren Nachteil: Die Vorgelierung muß wegen der kurzen Fertigungstaktzeiten durch eine kurzfristige sehr hohe Temperaturbeaufschlagung erfolgen, so daß die Metallteile kurzfristig sehr hohe Oberflächentemperaturen erhalten. Dies kann zu einer Ölvercrackung der auf den Metalloberflächen befindlichen Korrosionsschutz- bzw. Tiefzieh-Fetten und Ölen führen.

Weiterhin sind Dicht- und Versiegelungsmittel auf der Basis von Kautschuken bekannt, die warm appliziert werden. Nach dem Abkühlen auf Umgebungstemperatur besitzen diese Mittel eine so hohe Eigenviskosität, so daß sie wenige Minuten nach dem Auftrag wäscherbeständig sind. Warm applizierbare Kautschuk-Zusammensetzungen werden sehr viel im Rohbau in der Automobilfertigung als Klebstoffe, Dichtstoffe und Versiegelungsmittel eingesetzt. Dabei enthalten diese Zusammensetzungen Kautschuke, insbesondere vulkanisierbare Kautschuke auf der Basis von 1,4-Polybutadienen und/oder 1,4-Polyisoprenen. Diese Zusammensetzungen enthalten vorzugsweise flüssige Polydiene niedrigen Molekulargewichts, Schwefel und ggf. Beschleuniger für die Schwefelvulkanisation. Zusätzlich können diese Zusammensetzungen hochmolekularen, sogenannten Festkautschuk enthalten, wobei sowohl die flüssigen Polydiene also auch der Festkautschuk funktionelle Gruppen wie z.B. Hydroxylgruppen, Carboxylgruppen, Anhydridgruppen oder Epoxygruppen enthalten können. Die Verwendung dieser Kautschuk-Zusammensetzungen als Kleb-/Dichtstoffe sind Gegenstand einer Reihe von Patentanmeldungen. beispielhaft erwähnt seien hier die EP-A-97394, EP-A-309903, EP-

A-309904, DE-A-3834818, DE-A-4120502, DE-A-4122849 und EP-A-356715. Diese Kautschukzusammensetzungen besitzen jedoch vor der Aushärtung in den Lacktrockenöfen eine klebrige Oberfläche und sind durch mechanischen Druck sehr leicht deformierbar. Dies ist insbesondere bei deren Verwendung bei Anbauteilen wie z.B. Türen, Motorhauben oder Kofferraumdeckeln ein entscheidender Nachteil, da diese im Fertigungsprozeß häufig gestapelt und zwischengelagert werden müssen. Die klebrige Oberfläche bindet dabei sehr viel Staub und Schmutz, die leichte mechanische Deformierbarkeit führt insbesondere bei Nähten im Sichtbereich häufig zu Druckstellen von der Handhabung, so daß das optische Erscheinungsbild der abgedichteten Fuge nachteilig beeinflußt wird.

Einen Teil der oben geschilderten Probleme hat man dadurch versucht zu lösen, daß zweikomponentige Kautschuksysteme angewendet werden, so beschreibt die EP-A-181441 ein zweikomponentiges System bestehend aus einem hydroxyfunktionellen 1,3-Polybutadien und einer zweiten Komponente, die aus einem Polymer basierend auf 1,3-Butadien besteht und laterale Succinanhydridgruppen enthält. Die EP-A-356715 beschreibt ein zweikomponentiges System bestehend aus einem Polymer A, das mindestens 2 Hydroxylgruppen per Makromolekül enthält und einer zweiten Komponente, die verträglich ist mit Komponente A und die im Mittel mindestens 2 Carboxylgruppen oder Carbonsäureanhydridgruppen per Molekül enthält. Durch geeignete Katalysatoren können diese zweikomponentigen Materialien bei Raumtemperatur bereits über die Veresterungsreaktion eine gewisse Festigkeit erreichen. Die Endfestigkeit wird durch ein zusätzlich eingebautes Schwefelvulkanisationssystem bei der Vulkanisation in den Lacktrockenöfen erzielt. Eine ausreichende Druck- und Griffestigkeit wird bei diesen zweikomponentigen Systemen jedoch erst etwa 30 Minuten nach Auftrag des Materials erreicht. Dies bedeutet, daß die entsprechenden Bauteile erst etwa 30 Minuten nach Materialauftrag weiter bearbeitet werden können. Außerdem benötigen zweikomponentige Systeme, insbesondere derartig hochviskose Systeme, aufwendige Dosier- und Mischapparaturen um eine einigermaßen verlässliche Prozeßsicherheit gewährleisten zu können.

Schmelzklebstoff-Zusammensetzungen gemäß herkömmlichen Stand der Technik würden zwar durch ihren raschen Festigkeitsaufbau nach Abkühlung eine rasche Druck- und Griffestigkeit einer derartigen Versiegelung ermöglichen, diese Schmelzklebstoffe haben jedoch zwei entscheidende Nachteile:

- sie benötigen sehr hohe Auftragstemperaturen
- wegen ihres thermoplastischen Charakters erweichen und fließen sie bei den Temperaturen der Lacktrockenöfen, so daß sie aus dem Nahtbereich herausfließen würden.

Es bestand also die Aufgabe, wärmpumpbare, in der Hitze härtende Zusammensetzungen bereitzustellen, die im Automobilbau in der Rohbauphase direkt auf die ungereinigten Blechoberfläche aufgetragen werden können und die bei der Verwendung als Versiegelungsmittel bereits sehr kurze Zeit nach dem Materialauftrag ausreichende Druck- und Griffestigkeit besitzen, so daß die entsprechenden Bauteile sofort weiter bearbeitet werden können. Außerdem sollen diese Versiegelungsmittel eine klebfreie Oberfläche besitzen, damit sich auf diesen kein Staub oder Schmutz festsetzen kann. Außerdem gewährleistet eine klebfreie Oberfläche dieser Versiegelungsmittel, daß Anlagen- und Maschinenteile in denen derartig versiegelte Automobilbauteile weiter verarbeitet werden nicht durch diese Versiegelungsmittel kontaminiert werden. Außerdem soll das Bindemittelsystem so beschaffen sein, daß auch bei den breiten Temperaturspannen, die beim Einbrennen der Elektrotauchlackierung bei der Automobilfertigung die Härtung bzw. Vernetzung des Versiegelungsmittels stattfinden kann. Dabei muß gewährleistet sein, daß die gehärteten Versiegelungsmittel eine ansprechende glatte Oberfläche besitzen, da sich diese Nähte häufig im Sichtbereich befinden. Es dürfen aus Korrosionsschutzgründen keine Poren oder offenen Blasen auftreten. Weiterhin müssen diese Oberflächen durch die gängigen in der Automobilfertigung verwendeten Lacke überlackierfähig sein.

Die Lösung der Aufgabe ist den Patentansprüchen zu entnehmen. Sie beruht im wesentlichen auf der Verwendung von heißhärtenden Zusammensetzungen, die mindestens ein festes Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (EVA-Copolymer) mit einem

Erweichungspunkt über 50 °C, gemessen nach der Ring & Ball-Methode nach ASTM D28, mindestens einen flüssigen reaktiven Weichmacher mit olefinisch ungesättigten Doppelbindungen sowie mindestens ein peroxidisches Vernetzungsmittel enthalten.

Die Verwendung von Weichmachern in peroxidhaltigen Ethylen-Vinylacetat-Copolymer-Zusammensetzungen ist zwar im Prinzip bekannt, jedoch weisen die Hersteller von EVA-Copolymeren darauf hin, daß hierfür nur extrem gesättigte Produkte geeignet seien, da diese keinerlei Einfluß auf die Peroxid-Vulkanisation ausüben. Gemäß Herstellerangaben kommen als Weichmacher in erster Linie paraffinische Mineralöle mit sehr geringer Ungesättigtheit (olefinische Doppelbindungen) in Frage. Weiterhin werden konkret vorgeschlagen Adipat- und Sebacat-Weichmacher wie z.B. Adipinsäurebenzyloctylester (Adimoll BO) sowie Alkylsulphonsäureester des Phenols (Mesamoll).

Zur Erzielung des Schmelzklebstoff-ähnlichen Charakters enthalten die erfindungsgemäßen Versiegelungsmittel EVA-Copolymere die bei Raumtemperatur fest sind, d.h. sie müssen einen Erweichungspunkt von über 50 °C haben, wobei dieser Erweichungspunkt nach der Ring & Ball-Methode gemäß ASTM D28 gemessen wird. In den erfindungsgemäßen Versiegelungsmitteln werden die EVA-Copolymeren in Mengen von 4 bis 40 Gew.-% eingesetzt, bevorzugt werde 7 bis 33 Gew.-% Copolymer eingesetzt.

Um die Versiegelungsmittel mit den üblichen im Automobilbau eingesetzten Applikationsgeräten und erforderlichen Drucksatzraten warmverpumpbar zu machen, müssen die EVA-Copolymeren weichgemacht werden. Unter warmverpumpbar im Sinne der vorliegenden Erfindung soll verstanden werden, daß die Versiegelungsmittel bei Temperaturen zwischen 60 °C und 110 °C, vorzugsweise zwischen 70 °C und 100 °C eine ausreichend niedrige Viskosität besitzen, damit sie mit den üblichen Pumpen, Fördereinrichtungen und Applikationsgeräten verarbeitet werden können.

Als flüssige reaktive Weichmacher mit olefinisch ungesättigten Doppelbindungen können Flüssigkautschuke aus der folgenden Gruppe der Homo- und/oder Copolymeren ausgewählt werden:

Polybutadiene, insbesondere 1,4-, 1,3- und 1,2-Polybutadien, Polyisoprene, Styrol-Butadien-Copolymere, Butadienacrylnitril-Copolymere wobei vorzugsweise zumindest ein Teil dieser Polymeren endständige und/oder (statistisch verteilte) seitenständige funktionelle Gruppen haben können. Beispiele für derartige funktionelle Gruppen sind Hydroxy-, Carboxyl-, Carbonsäureanhydrid-, Epoxy- oder Aminogruppen. Das Molekulargewicht dieser flüssigen Dienhomo-und/oder Copolymeren ist typischerweise unterhalb von 20.000, vorzugsweise zwischen 1.000 und 10.000. Die Flüssigkautschuke sind in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen in Mengen von 5 bis 40 Gew.-% enthalten, vorzugsweise werden 14 bis 35 Gew.-% eingesetzt. Durch das Verhältnis von Flüssigkautschuken zu EVA-Copolymeren wird in hohem Maße die Rheologie der Gesamtzusammensetzung beeinflusst, so daß durch das entsprechende Verhältnis das Fließverhalten der Zusammensetzung in weiten Grenzen eingestellt werden kann. Dadurch können sowohl extrudierbare als auch spritzbare Versiegelungsmassen hergestellt werden.

Zusätzlich zu den vorgenannten Polydienen können noch weitere Verbindungen mit olefinisch ungesättigten Doppelbindungen mitverwendet werden, hierzu zählen insbesondere die hoch siedenden (Meth)-acrylsäureester, insbesondere Pentyl(meth)acrylat, Isoamyl(meth)acrylat, Hexyl(meth)acrylat, Cyclohexyl(meth)acrylat, 2-Ethylhexyl(meth)acrylat sowie die entsprechenden Octyl-, 3,5,5-Trimethylhexyl-, Decyl-, Dodecyl-, Hexadecyl-, Octadecyl-, Octadecenyl-(meth)acrylate sowie die entsprechenden Ester der Malein-, Fumar-, Tetrahydrophthal-, Croton-, Isocroton-, Vinylessig- und Itaconsäure. Bevorzugt eingesetzt werden können (Meth)acrylate mit mehr als einer Doppelbindung pro Molekül, z.B. Ethylenglykoldi(meth)acrylat, Diethylenglykoldi(meth)acrylat, Propylenglykoldi(meth)acrylat, Trimethylenglykoldi(meth)acrylat, Neopentylglykoldi(meth)acrylat, 1,3-Butylenglykoldi(meth)acrylat, 1,4-Butylenglykoldi(meth)acrylat, 1,6-Hexamethylenglykoldi(meth)acrylat, 1,10-Decamethylenglykoldi(meth)acrylat, Trimethylolpropantri(meth)acrylat, Pentaerythrittetra(meth)acrylat oder Pentaerythrittri(meth)acrylat. Weiterhin sind die Acrylsäure- und Methacrylsäuresalze von zweiwertigen Metallen geeignet. Beispielhaft erwähnt seien hier die entsprechenden Zinkdiacrylate und Zinkdimethacrylate. Die vorgenannten reaktiven (Meth)acrylat-Verbindungen werden in Mengen von 1 bis 10 Gew.-% eingesetzt, vorzugsweise werden 3 bis 6 Gew.-% verwendet.

Als Auswahlkriterium für die peroxidischen Vernetzungsmittel sind die folgenden Faktoren wichtig:

- Die Peroxide müssen unter Pumpbedingungen d.h. im Temperaturbereich zwischen etwa 70 und 120 ° C eine ausreichende Stabilität besitzen, so daß bei diesen Temperaturen und Applikationsbedingungen noch keine nennenswerte Härtingsreaktion stattfindet,
- bei den Temperaturen des Einbrennofens für die Elektrotauchlackierung, d.h. bei Temperaturen zwischen 160 und 240 ° C muß die Zerfallsgeschwindigkeit der Peroxide hinreichend schnell sein um innerhalb von 15 bis 30 Minuten (Verweildauer im Lackofen) eine Vernetzung des Versiegelungsmittels zu gewährleisten.

Beispiel für geeignete Peroxide sind: tert-Butyl-cumyl-peroxid, Di(2-tert-butylperoxypropyl)-(2)-benzol, Dicumyl-peroxid, Ethyl-3,3-di(tert-butylperoxy)-butyrat, n-Butyl-4,4'-di(tertbutyl-peroxy)-valerat, tert-Butyl-peroxybenzoat, tert-Butyl-hydroperoxid, Cumolhydroperoxid, 1,1,3,3-Tetramethylbutylhydroperoxid, sowie 2,5-Dimethyl-2,5 di(tert-butyl-peroxy-hexin)-3.

Die Menge der eingesetzten Peroxide richtet sich nach den oben genannten Kriterien, sie werden in 0,1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 Gew.-% verwendet.

Weiterhin können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen sogenannte Kicker oder Aktivatoren enthalten, die die peroxidische Vernetzung beschleunigen, beispielhaft erwähnt seien hier aromatische Amine sowie Metalloxide wie z.B. Zinkoxid. Wenn Aktivatoren eingesetzt werden, so werden sie in Mengen bis zu 6 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 4 Gew.-% verwendet.

Gegen den thermischen, thermooxidativen, Ozon- oder hydrolytischen Abbau der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können konventionelle Stabilisatoren eingesetzt werden. Hierzu zählen z.B. die sterisch gehinderten Phenole oder Aminderivate oder auch insbesondere Carbodiimid-Stabilisatoren, oder Polycarbodiimid-Derivate wobei die

letztgenannten vorzugsweise als Masterbatch in einem EVA-Copolymer eingesetzt werden. Die vorgenannten Stabilisatoren werden in Mengen bis zu 5 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 1 und 3 Gew.-% verwendet.

Die Füllstoffe können aus einer Vielzahl von Materialien ausgewählt werden, insbesondere sind hier zu nennen Kreiden, natürliche oder gemahlene Calciumcarbonate, Silikate, hier insbesondere die Aluminiumsilikate oder Magnesiumaluminiumsilikate oder Magnesiumalkalialuminiumsilikate oder auch Talkum oder Graphit oder Ruß. Die Menge der eingesetzten Füllstoffe kann in weiten Grenzen variieren, typische Bereiche liegen zwischen 20 und 70 Gew.-%, vorzugsweise werden zwischen 40 und 50 Gew.-% Füllstoffe verwendet. Zur Herstellung von spezifisch leichten Versiegelungsmaterialien können die Füllstoffe auch anteilig durch Kunststoff-Mikrohohlkugeln ersetzt werden, wobei diese Mikrohohlkugeln entweder in der vorexpandierten Form eingesetzt werden können oder aber in der kompakten Form, die erst während der Aushärtung des Versiegelungsmittels im Lacktrockenofen expandieren. Derartige Mikrohohlkugeln sind beispielsweise in der EP-A-586541 oder der US-A-4829094 offenbart.

Weiterhin können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen Farbpigmente wie z.B. Titandioxid, Eisenoxide oder Farbrüße enthalten. Die vorgenannten Pigmente werden in Mengen bis zu 5 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 1 und 3 Gew.-% in der Formulierung verwendet. Zur Verminderung der Feuchtigkeitsempfindlichkeit kann es zweckmäßig sein, wasserbindende Mittel wie insbesondere Calciumoxid in Mengen zwischen 1 und 10 Gew.-% in die Formulierungen einzuarbeiten. Vorzugsweise werden zwischen 3 und 5 Gew.-% Calciumoxid eingesetzt.

Zur Verbesserung der Beschichtbarkeit der Versiegelungsmittel mit elektrophoretisch abgeschiedenen Lacken können die Zusammensetzungen in an sich bekannter Weise Graphit enthalten, hierzu können 5 bis 15 Gew.-% Graphit, bevorzugt 25 bis 35 Gew.-% Graphit an die Stelle der vorgenannten Füllstoffe und Pigmente treten.

Bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen als Unterfütterungsklebstoff zur Unterfütterung von Sandwich-Bauteilen enthalten diese

Zusammensetzungen noch an sich bekannte Treibmittel aus der Klasse der Azoverbindungen, N-Nitrosoverbindungen, Sulphonylhydrazide oder Sulphonylsemicarbazide. Für die erfindungsgemäß zu verwendenden Azoverbindungen seien beispielhaft das Azobisisobutyronitril und insbesondere das Azodicarbonamid genannt. Aus der Klasse der Nitrosoverbindungen sei beispielhaft das Di-nitrosopentamethylenetetramin genannt. aus der Klasse der Sulphohydrazide das 4,4'-Oxibis(benzolsulphonsäurehydrazid) das Diphenylsulphon-3,3'-Disulphohydrazid oder das Benzol-1,3-Disulphohydrazid, aus der Klasse der Semicarbazide sei das p-Toluolsulphonylsemicarbazid genannt. Anstelle der vorgenannten Treibmittel können jedoch auch die nicht expandierten Mikrohohlkugeln treten, die bekanntlich in ihrer nicht expandierten Form thermoplastische Polymerpulver darstellen, die mit niedrigsiedenden organischen Flüssigkeiten getränkt bzw. gefüllt sind. Zum Einsatz als Unterfütterungsklebstoff sollen diese Zusammensetzungen während der Härtung um etwa 20 % bis etwa 250 % in ihrem Volumen expandieren. Einsatzbereiche für derartige Unterfütterungsklebstoffe sind die folgenden Sandwich-Strukturen im Automobilbau: Dachspriegel mit Dachaußenhaut, Motorhaube bzw. Kofferraumdeckel mit Verstärkungsrahmen, Stahlschiebedachdeckel mit Verstärkungsrahmen, Innenblech mit Außenblech bei Türkonstruktionen, Fensterschachtverstärkung mit Türaußenblech. Sideimpact-Crash-Leiste gegen Türaußenblech. Die Expansion des Unterfütterungsklebstoffes stellt sicher, daß trotz der thermischen Ausdehnung der Bleche oder bei der Blechbewegung, die durch die Erwärmung im Lacktrockenofen hervorgerufen wird, sowie trotz der Fertigungstoleranzen die Benetzung des zweiten Substrats mit dem Unterfütterungsklebstoff sichergestellt wird. Die vorgenannten Treibmittel werden bis zu 3 Gew.-%, bevorzugt zwischen 0,5 und 1,5 Gew.-% eingesetzt.

Je nach zu versiegelndem Substrat kann es notwendig sein, an sich bekannte haftvermittelnde Substanzen oder klebrigmachende Harze in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung mitzuverwenden. Geeignete Haftvermittler bzw. Klebrigmacher sind beispielsweise in der DE-A-19644855 auf S. 8/9 genannt. Diese können in Mengen bis zu 10 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 3 und 5 Gew.-% mitverwendet werden.

In den nachfolgenden Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden, wobei die Auswahl der Beispiele keine Beschränkung des Umfanges des Erfindungsgegenstandes darstellen soll.

In einem evakuierbaren Laborkneter wurden die nachfolgend aufgeführten Zusammensetzungen solange gemischt, bis sie homogen waren. Falls nicht anders angegeben, sind alle Teile in den Beispielen Gewichtsteile.

<u>Beispiele</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>Vergleich</u>
EVA, 39%Vinylacetat ¹⁾	32,61	32,61	32,61	32,61
Talc, < 45 µm Teilchengröße	40,76	40,76	40,76	40,76
Flammruß, gepulvt	0,91	0,91	0,91	0,91
Calciumoxid < 0,1 mm Teilchengröße	3,62	3,62	3,62	3,62
Trimethylolpropantrimethacrylat	3,62	3,62	3,62	3,62
2,5-Dimethyl-2,5di(tert.butyl-peroxy-hexin)-3 (45%ig)	1,27	1,27	1,27	1,27
Polycarbodiimid / EVA-Copolymer	1,82	1,82	1,82	1,82
Diphenylaminderivat (70% Amin/30% Kieselsäure)	0,91	0,91	0,91	0,91
flüssiges Polybutadien ²⁾	14,48			
flüssiges Polybutadien, OH-funktionell ³⁾		14,48		
flüssiges Polybutadien, MSA-Derivat ⁴⁾			14,48	
Diethyladipat (DOA)				14,48
Oberflächenbeschaffenheit nach Auftrag ⁵⁾	glatt, staubtrocken	glatt, staubtrocken	glatt, staubtrocken	glatt, staubtrocken
Anfangshaftung auf geöltem Stahl ⁶⁾	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch
Haftung nach Härtung, 30 min /180° C	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch
Haftung nach Härtung, 30 min /180° C + 10 min /230° C	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch
Oberflächenbeschaffenheit nach Härtung 30 min /180° C	Geschlossen, glatt, trocken	Geschlossen, glatt, trocken	Geschlossen, glatt, trocken	Geschlossen, glatt, trocken
Oberflächenbeschaffenheit nach 30 min /180° C + 30 min /230° C ⁷⁾	Geschlossen, glatt, trocken	Geschlossen, glatt, trocken	Geschlossen, glatt, trocken	Blasen, Krater, trocken

Anmerkungen:

- 1) Melindex 60
- 2) cis-1,4- Polybutadien ca. 72%, MW ca. 1800
- 3) Polybutadien mit überwiegend endständigen OH-Gruppen, MW ca. 2800
- 4) Polybutadien-Maleinsäureanhydrid-Addukt mit statistisch verteilten Bernsteinsäureanhydrid-Gruppen, MW ca. 1700, ca 7,5 Anhydrid-Einheiten pro Molekül
- 5) Materialtemperatur bei Auftrag ca. 80°C, Beschaffenheit nach Abkühlen
- 6) Karosseriestahl ST1405, beölt mit ASTM-Öl Nr. 1, vor dem Einbrennen
- 7) entspricht Überbrennzyclus

Beispiel 4

Dies ist ein Beispiel für einen expandierenden Unterfütterungs-Klebstoff

EVA, 39% Vinylacetat ¹⁾	22,61
Talc, < 45 µm Teilchengröße	43,17
Flammruß, geperlt	0,91
Calciumoxid < 0,1 mm Teilchengröße	3,62
Trimethylolpropantrimethacrylat	3,62
2,5-Dimethyl-2,5di(tert.butyl-peroxy-hexin)-3 (45%ig)	1,27
Polycarbodiimid / EVA-Copolymer	0,91
Diphenylaminderivat (70% Amin/30% Kieselsäure)	0,91
Zinkoxid	3,00
Azodicarbonamid	0,50
flüssiges Polybutadien, MSA-Derivat ²⁾	19,48

Anmerkungen:

1) Meltindex 60

2) Polybutadien-Maleinsäureanhydrid-Addukt mit statistisch verteilten Bernsteinsäure-anhydrid-Gruppen, MW ca. 1700, ca. 15 Anhydrid-Einheiten pro Molekül

Die nachfolgenden Beispiele wurden in analoger Weise zu den Beispielen 1 bis 3 hergestellt. Ihr wesentlicher Unterschied zu den vorgenannten Beispielen ist die Viskosität. Es handelt sich hierbei um niedrigviskose Zusammensetzungen, die zum Versiegeln von Nähten geeignet sind und daher spritzbar sind.

13

<u>Beispiel</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
EVA, 39% Vinylacetat ¹⁾	7,61	17,51
Talc, < 45 µm Teilchengröße	46,62	47,60
Flammruß, geperlt	0,91	0,91
Calciumoxid < 0,1 mm Teilchengröße	4,92	3,60
Trimethylolpropantrimethacrylat	3,62	3,60
2,5-Dimethyl-2,5di(tert.butyl-peroxy-hexin)-3 (45%ig)	0,50	0,60
Polycarbodiimid / EVA-Copolymer	0,91	0,91
Diphenylaminderivat (70% Amin/30% Kieselsäure)	0,91	0,91
flüssiges Polybutadien ²⁾	17,00	12,00
flüssiges Polybutadien, MSA-Derivat ⁴⁾	17,00	12,36
<hr/>		
Oberflächenbeschaffenheit nach Auftrag ⁵⁾	glatt, trocken	glatt, trocken
Anfangshaftung auf geöltem Stahl ⁶⁾	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch
Haftung nach Härtung, 30 min /180° C	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch
Haftung nach Härtung, 30 min /180° C + 10 min /230°	Kohäsionsbruch	Kohäsionsbruch
Oberflächenbeschaffenheit nach Härtung 30 min /180°C	Geschlossen, glatt, trocken	Geschlossen, glatt, trocken
Oberflächenbeschaffenheit nach 30 min /180°C + 30 min /230°C ⁷⁾	Geschlossen, glatt, trocken	Geschlossen, glatt, trocken

Anmerkungen:

1) Meltindex 60

2) cis-1,4- Polybutadien ca. 72%, MW ca. 1800

3) Polybutadien mit überwiegend endständigen OH-Gruppen, MW ca. 2800

4) Polybutadien-Maleinsäureanhydrid-Addukt mit statistisch verteilten

Bernsteinsäureanhydrid-Gruppen, MW ca. 1700, ca 7,5 Anhydrid-Einheiten pro
Molekül

5) Materialtemperatur bei Auftrag ca. 80°C, Beschaffenheit nach Abkühlen

6) Karosseriestahl ST1405, beölt mit ASTM-Öl Nr. 1, vor dem Einbrennen

7) entspricht Überbrennzyclus

Die Beispiele 1 bis 3 sind erfindungsgemäß Formulierungen für ein Versiegelungsmittel. Zum Vergleich wurde ein ähnliches Versiegelungsmittel hergestellt, das anstelle der flüssigen Polybutadiene Dioctyladipat enthält. Letzteres wird von den Herstellern von EVA-Copolymeren als besonders geeigneter Weichmacher empfohlen. Wie aus den Versuchsergebnissen zu ersehen ist, haben nach dem Einbrennen nur die erfindungsgemäßen Versiegelungsmittel eine brauchbare Oberflächenbeschaffenheit, wie sie insbesondere für zu versiegelnde Nähte im Sichtbereich zu fordern sind. Das Vergleichsbeispiel wurde nach den Informationen gemäß Stand der Technik, d.h. mit einem Weichmacher ohne ungesättigte Bestandteile hergestellt. Bei diesem Versiegelungsmittel ist die Oberflächenbeschaffenheit nach der Härtung völlig unbefriedigend und damit unbrauchbar, dies trifft insbesondere für die Proben zu, die einem sogenannten Überbrennzyklus unterworfen wurden. Dieser Überbrennzyklus simuliert die maximal auftretende Temperatur im Lacktrockenofen für die Elektrotauchlackierung.

Das Beispiel 4 ist ein erfindungsgemäßes Beispiel für einen expandierenden Unterfütterungs-Klebstoff. Wegen der expandierenden Eigenschaften hat dieser Klebstoff im ausgehärteten Zustand natürlich im Inneren eine Porenstruktur, so daß er als Versiegelungsmittel nur bedingt einsetzbar ist.

Die Beispiele 5 und 6 sind erfindungsgemäße Beispiele für ein niederviskoses spritzbares Versiegelungsmittel. Auch aus diesen Versuchsergebnissen wird deutlich, daß spritzbare erfindungsgemäße Versiegelungsmittel eine gut brauchbare Oberflächenbeschaffenheit für zu versiegelnde Nähte im Sichtbereich haben.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1.) Warm pumpbare, heißhärtende Massen auf Basis von Ethylen-vinylacetat-Copolymeren (EVA) dadurch gekennzeichnet, daß sie
 - a) mindestens ein festes EVA-Copolymer mit einem Erweichungspunkt über 50 °C, gemessen nach der Ring & Ball-Methode nach ASTM D 28,
 - b) mindestens einen flüssigen reaktiven Weichmacher mit olefinisch ungesättigten Doppelbindungen und
 - c) mindestens ein peroxidisches Vernetzungsmittel enthalten.
- 2.) Heißhärtende Massen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als flüssige reaktive Weichmacher die bei Raumtemperatur flüssigen Butadien- und/oder Isopren-homo- und/oder Copolymeren mit einem Molekulargewichtsbereich von 1000 bis 20000 verwendet werden.
- 3.) Heißhärtende Massen gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein flüssiges Dien-Copolymer funktionelle Gruppen ausgewählt aus der Gruppe Hydroxi-, Amino-, Epoxy-, Carboxy-, Carbonsäureanhydrid-Gruppe enthält.
- 4.) Heißhärtende Massen gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich bei Raumtemperatur flüssige und/oder feste (Meth)acrylat Monomere enthalten.
- 5.) Heißhärtende Massen gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich mindestens ein Hilfs- und/oder

Zusatzmittel aus der Gruppe der Stabilisatoren, Aktivatoren für Peroxide („Kicker“), Füllstoffe, Farbpigmente, Trockenmittel, Treibmittel enthalten.

- 6.) Verwendung der heißhärtenden Massen gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche zur Versiegelung von Fein- und Grobnähten im Fahrzeugbau.
- 7.) Verwendung der heißhärtenden Massen gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche als Unterfütterungsklebstoff.
- 8.) Verfahren zur Versiegelung von Grob und/oder Feinnähten im Fahrzeugrohbau gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte
 - a) Fügen der Rohbauteile, gegebenenfalls gefolgt vom (Punkt-)schweißen, Bördeln, Schrauben und/oder Nieten,
 - b) Applizieren der Zusammensetzung gemäß Anspruch 1 bis 5 auf mindestens ein Rohbauteil, wobei die Versiegelungsmasse eine Temperatur von 60 °C bis 110°C, vorzugsweise von 70 °C bis 100 °C hat,
 - c) ggf. Reinigen/Waschen der gefügten Rohbauteile ggf. gefolgt von üblichen Oberflächenvorbehandlungen,
 - d) Elektrotauchlackierung,
 - e) Härten und/oder Vernetzen der Versiegelungsmasse während des Einbrennens der Elektrotauchlackierung bei Temperaturen zwischen 160 °C und 240 °C.
- 9.) Verfahren zur Unterfütterung von Sandwich-Bauteilen im Fahrzeugbau gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte

- a) Applizieren der Zusammensetzung gemäß Anspruch 1 bis 5 auf mindestens ein Rohbauteil, wobei der Unterfütterungsklebstoff ein Treibmittel enthält und eine Temperatur von 60 °C bis 110°C, vorzugsweise von 70 °C bis 100 °C hat,
- b) Fügen der Rohbauteile, gegebenenfalls gefolgt vom (Punkt-)schweißen, Bördeln, Schrauben und/oder Nieten,
- c) ggf. Reinigen/Waschen der gefügten Rohbauteile ggf. gefolgt von üblichen Oberflächenvorbehandlungen,
- d) Elektrotauchlackierung,
- e) Härten und/oder Vernetzen des Unterfütterungsklebstoffes während des Einbrennens der Elektrotauchlackierung bei Temperaturen zwischen 160 °C und 240 °C, wobei der Klebstoff um 20 bis 250 % expandiert.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/04209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 C09K3/10 C09J123/08 C08L23/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 C09K C09J C08L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 22 39 067 A (WACKER CHEMIE GMBH) 21 February 1974 see page 2, line 23 - page 3, line 5 see page 3, line 21 - page 4, line 5 see claims; examples 1,2 ---	1,2
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8910 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12, AN 89-071726 XP002084904 & JP 01 022948 A (NIPPON OIL SEAL IND CO LTD), 25 January 1989 see abstract --- <div style="text-align: right;">-/--</div>	1-4
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
* Special categories of cited documents :		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>* & document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center;">18 November 1998</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center;">27/11/1998</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center;">Puetz, C</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/04209

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 22 849 A (BOSTIK GMBH) 14 January 1993 cited in the application see page 2, line 3 - line 4 see page 2, line 48 - page 3, line 26 see examples 1-4 ---	1-3, 5, 6
A	DE 44 35 803 A (HENKEL KGAA) 11 April 1996 see page 2, line 55 - page 3, line 16 see page 3, line 55 - line 67 see page 6, line 15 - line 24 see page 7, line 63 - page 8, line 4 see examples 9-14 ---	1
A	DE 38 34 818 C (TEROSON) 9 November 1989 cited in the application see the whole document ---	1
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9533 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12, AN 95-252482 XP002084905 & JP 07 157735 A (TOYO INK MFG CO LTD) , 20 June 1995 see abstract -----	1, 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/04209

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2239067 A	21-02-1974	AT 323300 B BE 803341 A DD 107068 A FR 2195668 A GB 1422370 A JP 901777 C JP 49059840 A JP 52026527 B NL 7310839 A SE 407232 B US 4062715 A	10-07-1975 08-02-1974 12-07-1974 08-03-1974 28-01-1976 15-03-1978 11-06-1974 14-07-1977 12-02-1974 19-03-1979 13-12-1977
DE 4122849 A	14-01-1993	AT 131852 T AU 1958192 A CA 2073664 A DE 69206906 D DE 69206906 T DK 524058 T EP 0524058 A ES 2085588 T JP 5194922 A US 5356994 A	15-01-1996 14-01-1993 11-01-1993 01-02-1996 17-04-1997 01-07-1996 20-01-1993 01-06-1996 03-08-1993 18-10-1994
DE 4435803 A	11-04-1996	WO 9611231 A ZA 9508409 A	18-04-1996 09-04-1996
DE 3834818 C	09-11-1989	CA 2000569 A EP 0363892 A JP 2196877 A	13-04-1990 18-04-1990 03-08-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04209

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 C09K3/10 C09J123/08 C08L23/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 C09K C09J C08L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 22 39 067 A (WACKER CHEMIE GMBH) 21. Februar 1974 siehe Seite 2, Zeile 23 - Seite 3, Zeile 5 siehe Seite 3, Zeile 21 - Seite 4, Zeile 5 siehe Ansprüche; Beispiele 1,2 ---	1,2
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8910 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12, AN 89-071726 XP002084904 & JP 01 022948 A (NIPPON OIL SEAL IND CO LTD), 25. Januar 1989 siehe Zusammenfassung --- -/--	1-4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Puetz, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/04209

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 22 849 A (BOSTIK GMBH) 14. Januar 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 2, Zeile 3 - Zeile 4 siehe Seite 2, Zeile 48 - Seite 3, Zeile 26 siehe Beispiele 1-4 ---	1-3,5,6
A	DE 44 35 803 A (HENKEL KGAA) 11. April 1996 siehe Seite 2, Zeile 55 - Seite 3, Zeile 16 siehe Seite 3, Zeile 55 - Zeile 67 siehe Seite 6, Zeile 15 - Zeile 24 siehe Seite 7, Zeile 63 - Seite 8, Zeile 4 siehe Beispiele 9-14 ---	1
A	DE 38 34 818 C (TEROSON) 9. November 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9533 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12, AN 95-252482 XP002084905 & JP 07 157735 A (TOYO INK MFG CO LTD) , 20. Juni 1995 siehe Zusammenfassung -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04209

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2239067 A	21-02-1974	AT 323300 B	10-07-1975
		BE 803341 A	08-02-1974
		DD 107068 A	12-07-1974
		FR 2195668 A	08-03-1974
		GB 1422370 A	28-01-1976
		JP 901777 C	15-03-1978
		JP 49059840 A	11-06-1974
		JP 52026527 B	14-07-1977
		NL 7310839 A	12-02-1974
		SE 407232 B	19-03-1979
		US 4062715 A	13-12-1977
DE 4122849 A	14-01-1993	AT 131852 T	15-01-1996
		AU 1958192 A	14-01-1993
		CA 2073664 A	11-01-1993
		DE 69206906 D	01-02-1996
		DE 69206906 T	17-04-1997
		DK 524058 T	01-07-1996
		EP 0524058 A	20-01-1993
		ES 2085588 T	01-06-1996
		JP 5194922 A	03-08-1993
		US 5356994 A	18-10-1994
DE 4435803 A	11-04-1996	WO 9611231 A	18-04-1996
		ZA 9508409 A	09-04-1996
DE 3834818 C	09-11-1989	CA 2000569 A	13-04-1990
		EP 0363892 A	18-04-1990
		JP 2196877 A	03-08-1990

A Heat-curing Wash-resistant White-shell Sealant

This invention relates to hot-pumpable, heat-curing compositions based on ethylene/vinyl acetate copolymers (EVA), to their use as sealing compounds or lining adhesives, to a process for sealing seams in vehicle manufacture and to a process for lining sandwich components in vehicle manufacture.

In machine construction, vehicle construction or equipment manufacture and particularly in car manufacture, the metal components are, for the most part, still mechanically assembled and fixed at the so-called white-shell stage. Conventional fixing methods include riveting, screwing or welding, particularly spot welding, and flanging processes. The seams between the parts thus joined have to be sealed against penetrating water, dust and the like. Conventional compounds for sealing these seams are based either on plastisols or on rubber compositions. In car manufacture, sealing is increasingly being carried out at the so-called white-shell stage for manufacturing reasons, i.e. the sealing compounds are generally applied to the uncleaned metal surface. The surfaces are often coated with various corrosion inhibiting oils or drawing oils so that the sealing compounds used thereon should not be functionally affected by these oils. The sealants are cured at a later stage in the paint drying ovens. Before curing, the joined and sealed parts pass through cleaning, phosphating and dip-priming stages. The treatment compositions used in those stages are capable of flushing the sealants from the joints. For this reason, all sealants or sealing compounds or adhesives used at the white-shell stage of vehicle manufacture are required to be resistant to washing. Hitherto, these requirements have been satisfied by various procedures including, for example, thermal/inductive precuring or pregelation of low-viscosity paste-form adhesives/sealants or

sealing compositions based on plastisols. These plastisols may be PVP plastisols of the type described, for example, in DE-A-1769325 or in DE-A-2200022, although (meth)acrylate plastisols of the type described, for example, in DE-A-2454235 or DE-A-3523480 may also be used. The

5 styrene-copolymer-based plastisols disclosed in DE-A-4034725 and in DE-A-4315191 are also mentioned in this regard. Separate equipment is required for the precuring or pregelation step necessitated by the use of plastisols. In general, the equipment in question consists of special induction heaters or hot-air or infrared heaters. Besides the additional investment involved, this

10 procedure has another disadvantage. On account of the short cycle times, the pregelation step has to be carried out by so-called heat shock so that the surfaces of the metal parts briefly assume very high temperatures. This can lead to cracking of the corrosion-inhibiting and drawing oils applied to the metal surfaces.

15 Rubber-based sealants and sealing compounds which are applied hot are also known. After cooling to ambient temperature, these compounds/compositions have such a high intrinsic viscosity that they are resistant to washing a few minutes after application. Hot-applied rubber compositions are widely used as adhesives, sealants and sealing compounds at the white-shell

20 stage of car manufacture. These compositions contain rubbers, more particularly vulcanizable rubbers based on 1,4-polybutadienes and/or 1,4-polyisoprenes. The compositions preferably contain liquid polydienes of low molecular weight, sulfur and optionally accelerators for sulfur vulcanization. The compositions may additionally contain high molecular weight, so-called

25 solid rubber, both the liquid polydienes and the solid rubber optionally containing functional groups such as, for example, hydroxyl groups, carboxyl groups, anhydride groups or epoxy groups. The use of these rubber compositions as adhesives/sealants is the subject of a number of patent applications, cf. for example EP-A-97394, EP-A-309903, EP-A-309904, DE-

30 A-3834818, DE-A-4120502, DE-A-4122849 and EP-A-356715. Unfortu-

nately, the rubber compositions in question have a very tacky surface and can very easily be deformed by mechanical pressure before they are cured in the paint drying ovens. This is a major disadvantage above all where they are used for fitted parts, such as for example doors, bonnets or boot lids, because such parts often have to be stacked and stored during the manufacturing process. The tacky surface binds very large quantities of dust and soil and the fact that the rubber compositions can easily be mechanically deformed often leads to handling marks on the visible part of seams in particular so that the appearance of the sealed joint is adversely affected.

Attempts have been made to solve some of the problems mentioned above by using two-component rubber systems. Thus, EP-A-181441 describes a two-component system consisting of a hydroxyfunctional 1,3-polybutadiene and a second component which consists of a polymer based on 1,3-butadiene and which contains lateral succinic anhydride groups. EP-A-356715 describes a two-component system consisting of a polymer A containing at least two hydroxyl groups per macromolecule and of a second component which is compatible with component A and which contains on average at least two carboxyl groups or carboxylic anhydride groups per molecule. Through the use of suitable catalysts, these two-component materials can develop a certain strength at room temperature through the esterification reaction alone. Ultimate strength is developed by an additionally incorporated sulfur vulcanization system during vulcanization in the paint drying ovens. However, these two-component systems only develop adequate resistance to pressure and handling about 30 minutes after application. This means that the corresponding parts can only be further processed some 30 minutes after application of the two-component system. In addition, two-component systems, particularly those of high viscosity, require elaborate metering and mixing units to be able to guarantee a reasonably dependable level of process safety.

Although conventional hotmelt adhesive compositions - through their

rapid build up of strength after cooling - would enable corresponding sealing compounds rapidly to develop resistance to pressure and handling, these hotmelt adhesives have two major disadvantages:

- 5
- they require very high application temperatures
 - on account of their thermoplastic character, they soften and flow at the temperatures prevailing in the paint drying ovens so that they would flow out from the joint.

10 Accordingly, the problem addressed by the present invention was to provide hot-pumpable heat-curing compositions which could be directly applied to uncleaned surfaces at the white-shell stage of car manufacture and which, when used as sealing compounds, would have adequate resistance to pressure and handling only a short time after application so that the

15 corresponding parts could be immediately further processed. In addition, these sealing compounds would have a tack-free surface so that they would not attract dust or soil. In addition, a tack-free surface of the sealing compounds would ensure that machinery and equipment in which car parts thus sealed are further processed would not be contaminated by the sealing

20 compounds. In addition, the binder system would be formulated in such a way that curing or crosslinking of the sealing compound could take place even over the broad temperature ranges encountered in the stoving phase of electrophoretic coating in car manufacture. In addition, it would have to be guaranteed that the cured sealing compound would have an attractive smooth

25 surface because the corresponding joints are often visible. For reasons of corrosion control, no pores or open bubbles should occur. In addition, the surfaces would be required to lend themselves to coating with conventional automotive lacquers.

The solution to the problem stated above is defined in the claims and

30 lies essentially in the use of heat-curing compositions containing at least one

solid ethylene/vinyl acetate copolymer (EVA copolymer) with a softening point above 50°C, as measured by the ring and ball method according to ASTM-D-28, at least one liquid reactive plasticizer containing olefinically unsaturated double bonds and at least one peroxidic crosslinking agent.

5 Although the use of plasticizers in peroxide-containing ethylene/vinyl acetate copolymer compositions is known in principle, manufacturers of EVA copolymers point out that only high saturated products are suitable for this purpose because they have no effect on peroxide vulcanization. According to the manufacturers, paraffinic mineral oils with very little unsaturation
10 (olefinic double bonds) are particularly suitable as plasticizers. In addition, adipate and sebacate plasticizers, for example adipic acid benzyl octyl ester (Adimoll BO) and alkyl sulfonic acid esters of phenol (Mesamoll), are also specifically recommended.

15 To obtain the character of a hotmelt adhesive, the sealing compounds according to the invention contain EVA copolymers which are solid at room temperature, i.e. they must have a softening point of 50°C as measured by the ring and ball method according to ASTM-D-28. The EVA copolymers are used in quantities of 4 to 40% by weight and preferably 7 to 33% by weight in the sealing compounds according to the invention.

20 In order to make the sealing compounds hot-pumpable with the applicators typically used in car manufacture and at the necessary pressures, the EVA copolymers have to be plasticized. The expression "hot-pumpable" in the context of the present invention is intended to mean that the sealing compounds have a sufficiently low viscosity at temperatures of 60 to 110°C
25 and preferably at temperatures of 70 to 100°C to be able to be processed with the usual pumps, feed systems and applicators.

30 Liquid rubbers from the following group of homopolymers and/or copolymers may be used as liquid reactive plasticizers containing olefinically unsaturated double bonds: polybutadienes, more particularly 1,4-, 1,3- and 1,2-polybutadiene, polyisoprenes, styrene/butadiene copolymers and

butadiene/acrylonitrile copolymers, these polymers preferably at least partly containing terminal and/or (statistically distributed) lateral functional groups. Examples of such functional groups are hydroxy, carboxyl, carboxylic anhydride, epoxy or amino groups. The molecular weight of these liquid diene homopolymers and/or copolymers is typically below 20,000 and preferably between 1,000 and 10,000. The liquid rubbers are present in the compositions according to the invention in quantities of 5 to 40% by weight and preferably in quantities of 14 to 35% by weight. The rheology of the compositions as a whole is influenced to a large extent by the ratio of liquid rubbers to EVA copolymers, so that the flow behavior of the compositions can be varied within wide limits through that ratio. Accordingly, it is possible to produce both extrudable and sprayable sealing compounds.

In addition to the polydienes mentioned above, other compounds containing olefinically unsaturated double bonds may also be used and include, in particular, high-boiling (meth)acrylates, more particularly pentyl (meth)acrylate, isoamyl (meth)acrylate, hexyl (meth)acrylate, cyclohexyl (meth)acrylate, 2-ethylhexyl (meth)acrylate and the corresponding octyl, 3,5,5-trimethyl hexyl, decyl, dodecyl, hexadecyl, octadecyl and octadecenyl (meth)acrylates and the corresponding esters of maleic, fumaric, tetrahydrophthalic, crotonic, isocrotonic, vinyl acetic and itaconic acid. (Meth)acrylates containing more than one double bond per molecule are preferably used. Examples of such (meth)acrylates are ethylene glycol di(meth)acrylate, diethylene glycol di(meth)acrylate, propylene glycol di(meth)acrylate, trimethylene glycol di(meth)acrylate, neopentyl glycol di(meth)acrylate, 1,3-butylene glycol di(meth)acrylate, 1,4-butylene glycol di(meth)acrylate, 1,6-hexamethylene glycol di(meth)acrylate, 1,10-decamethylene glycol di(meth)acrylate, trimethylol propane tri(meth)acrylate, pentaerythritol tetra(meth)acrylate or pentaerythritol tri(meth)acrylate. The acrylic and methacrylic acid salts of divalent metals are also suitable. Examples include the corresponding zinc diacrylates and zinc dimethacrylates. The reactive (meth)acrylate

compounds mentioned above are used in quantities of 1 to 10% by weight and preferably in quantities of 3 to 6% by weight.

The following factors are important as selection criteria for the peroxidic crosslinking agents:

5

- the peroxides must have sufficient stability under pumping conditions, i.e. at temperatures of about 70 to 120°C, to ensure that no significant curing reaction takes place under such temperature and application conditions,
- at the temperatures prevailing in the stoving phase of electrophoretic

10

coating, i.e. at temperatures of 160 to 240°C, the decomposition rate of the peroxides must be sufficiently rapid to guarantee crosslinking of the sealing compound in 15 to 30 minutes (residence time in the stoving oven).

15

Examples of suitable peroxides are tert.butyl cumyl peroxide, di-(2-tert.butylperoxypropyl)-(2)-benzene, dicumyl peroxide, ethyl-3,3-di(tert.-butylperoxy)-butyrate, n-butyl-4,4'-di-(tert.butylperoxy)-valerate, tert.butylperoxy benzoate, tert.butyl hydroperoxide, cumene hydroperoxide, 1,1,3,3-tetramethyl butyl hydroperoxide and 2,5-dimethyl-2,5-di-(tert.butylperoxy-hexine)-3.

20

The quantities in which the peroxides are used are governed by the criteria mentioned above and are between 0.1 and 5% by weight and preferably between 0.5 and 1.5% by weight.

25

In addition, the compositions according to the invention may contain so-called kickers or activators which accelerate peroxide crosslinking, for example aromatic amines and metal oxides, such as zinc oxide. Where activators are used, they are employed in quantities of up to 6% by weight and preferably 2 to 4% by weight.

30

Conventional stabilizers may be used to protect the compositions according to the invention against thermal, thermo-oxidative, ozone or

hydrolytic degradation. Examples of conventional stabilizers are the sterically hindered phenols or amine derivatives and, more particularly, carbodiimide stabilizers and polycarbodiimide derivatives which are preferably used in the form of a master batch in an EVA copolymer. The stabilizers in question are
5 used in quantities of up to 5% by weight and preferably in quantities of 1 to 3% by weight.

The fillers may be selected from various materials including, in particular, chalks, natural or ground calcium carbonates, silicates, more particularly aluminium silicates or magnesium aluminium silicates or
10 magnesium alkali metal aluminium silicates, or even talcum or graphite or carbon black. The quantity in which the fillers are used may vary within wide limits, typical ranges being from 20 to 70% by weight and preferably from 40 to 50% by weight. To produce sealing materials of low specific gravity, the fillers may also be partly replaced by hollow plastic microbeads which may be
15 used either in pre-expanded form or in the compact form in which they only expand during curing of the sealing compound in the paint drying oven. Hollow microbeads of the type in question are disclosed, for example, in EP-A-586541 and in US-A-4,829,094.

In addition, the compositions according to the invention may contain
20 pigments, for example titanium dioxide, iron oxides or pigment-quality carbon blacks. The pigments mentioned are used in the formulation in quantities of up to 5% by weight and preferably in quantities of 1 to 3% by weight. To reduce sensitivity to moisture, it may be advisable to incorporate water-binding agents, more particularly calcium oxide, in the formulations in
25 quantities of 1 to 10% by weight. Quantities of 3 to 5% by weight of calcium oxide are preferably used.

To improve coating of the sealing compounds with paints applied by electrophoretic deposition, the compositions may contain graphite in known manner in quantities of 5 to 15% by weight and preferably in quantities of 25
30 to 35% by weight instead of the pigments and fillers mentioned.

Where the compositions according to the invention are used as a lining adhesive for lining sandwich parts, they may also contain expanding agents from the class of azo compounds, N-nitroso compounds, sulfonyl hydrazides or sulfonyl semicarbazides. Azo-bis-isobutyronitrile and, in particular, azodicarbonamide are mentioned as examples of azo compounds suitable for use in accordance with the invention. Dinitrosopentamethylene tetramine is mentioned as an example of a suitable nitroso compound, 4,4'-hydroxy-bis-(benzenesulfonic acid hydrazide), diphenyl sulfone-3,3'-disulfohydrazide and benzene-1,3-disulfohydrazide are mentioned as examples of sulfohydrazides and p-toluene sulfonyl semicarbazide is mentioned as an example of a semicarbazide. Instead of the expanding agents mentioned above, however, it is also possible to use non-expanded hollow microbeads which, in their non-expanded form, are known to consist of thermoplastic polymer powders impregnated or filled with low-boiling organic liquids. For use as a lining adhesive, these compositions should expand by about 20% to about 250% in volume during curing. Potential applications for such lining adhesives are the following sandwich structures in car manufacture: roof bows with an outer roof skin, bonnet or boot lids with reinforcing frames, steel sliding roofs with reinforcing frames, inner door and outer door panels, window channel reinforcement with outer door panels, side impact crash bars against outer door panels. Expansion of the lining adhesive ensures that, despite the thermal expansion of the panels or in the event of movement of the panels under the effect of heat in the paint drying oven and despite manufacturing tolerances, wetting of the second substrate with the lining adhesive is guaranteed. The expanding agents mentioned above are used in quantities of up to 3% by weight and preferably in quantities of 0.5 to 1.5% by weight.

Depending on the substrate to be sealed, it may be necessary to use adhesion promoters or tackifying resins known per se in the composition according to the invention. Suitable adhesion promoters or tackifiers are mentioned, for example, in DE-A-19644855, pages 8/9. They may be used

in quantities of up to 10% by weight and preferably in quantities of 3 to 5% by weight.

The following Examples are intended to illustrate the invention without limiting its scope in any way.

- 5 In an evacuable laboratory kneader, the compositions shown below were mixed until they were homogeneous. In the Examples, all parts are parts by weight, unless otherwise indicated.
-

ExampleComparison

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	
EVA, 39% vinyl acetate ¹⁾	32.61	32.61	32.61	32.61
Talcum, < 45 µm particle size	40.76	40.76	40.76	40.76
Lamp black, bead-form	0.91	0.91	0.91	0.91
Calcium oxide <0.1 mm particle size	3.62	3.62	3.62	3.62
Trimethylol propane trimethacrylate	3.62	3.62	3.62	3.62
2,5-Dimethyl-2,5-di-(tert.butyperoxyhexine)-3 (45%)	1.27	1.27	1.27	1.27
Polycarbodiimide/EVA copolymer	1.82	1.82	1.82	1.82
Diphenylamine derivative (70% amine/30% silica)	0.91	0.91	0.91	0.91
Liquid polybutadiene ²⁾	14.48	14.48	14.48	14.48
Liquid polybutadiene, OH-functional ³⁾				
Liquid polybutadiene, MA derivative ⁴⁾				
Diocetyl adipate (DOA)				
Surface condition after application ⁵⁾	Smooth, dust-dry	Smooth, dust-dry	Smooth, dust-dry	Smooth, dust-dry
Initial adhesion to oiled steel ⁶⁾	Cohesive failure	Cohesive failure	Cohesive failure	Cohesive failure
Adhesion after curing, 30 mins./180°C	Cohesive failure	Cohesive failure	Cohesive failure	Cohesive failure
Adhesion after curing, 30 mins./180°C + 10 mins./230°C	Cohesive failure	Cohesive failure	Cohesive failure	Cohesive failure
Surface condition after curing, 30 mins./180°C	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry
Surface condition after 30 mins./180°C + 30 mins./230°C ⁷⁾	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry

Remarks:

- ¹⁾ Melt index 60
- ²⁾ CIs-1,4-polybutadiene ca. 72%, MW ca. 1800
- ³⁾ Polybutadiene with predominantly terminal OH groups, MW ca. 2800
- ⁴⁾ Polybutadiene/maleic anhydride adduct with statistically distributed succinic anhydride groups, MW ca. 1700, ca. 7.5 anhydride units per molecule
- ⁵⁾ Material temperature on application ca. 80°C, condition after cooling
- ⁶⁾ Bodywork steel ST 1405 oiled with ASTM Oil No. 1 before stoving
- ⁷⁾ Corresponds to overstoving cycle

Example 4

This is an example of an expanding lining adhesive:

	EVA, 39% vinyl acetate ¹⁾	22.61
5	Talcum, <45 µm particle size	43.17
	Lamp black, bead-form	0.91
	Calcium oxide <0.1 mm particle size	3.62
	Trimethylol propane trimethacrylate	3.62
	2,5-Dimethyl-2,5-di-(tert.butylperoxyhexine)-3 (45%)	1.27
10	Polycarbodiimide/EVA copolymer	0.91
	Diphenylamine derivative (70% amine/30% silica)	0.91
	Zinc oxide	3.00
	Azodicarbonamide	0.50
	Liquid polybutadiene, MA derivative ²⁾	19.48

15

Remarks:

¹⁾ Melt index 60

²⁾ Polybutadiene/maleic anhydride adduct with statistically distributed succinic anhydride groups, MW ca. 1700, ca. 15 anhydride units per molecule

20

25

The following Examples largely correspond to Examples 1 to 3, the main difference lying in viscosity. The compositions in question are low-viscosity compositions which are suitable for sealing seams and which are therefore sprayable.

	<u>Example</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
	EVA, 39% vinyl acetate ¹⁾	7.61	17.51
	Talcum, <45 µm particle size	46.62	47.60
5	Lamp black, bead-form	0.91	0.91
	Calcium oxide ,0.1 mm particle size	4.92	3.60
	Trimethylol propane trimethacrylate	3.62	3.60
	2,5-Dimethyl-2,5-di-(tert.butylperoxyhexine)-3 (45%)	0.50	0.60
10	Polycarbodiimide/EVA copolymer	0.91	0.91
	Diphenylamine derivative (70% amine/30% silica)	0.91	0.91
	Liquid polybutadiene ²⁾	17.00	12.00
	Liquid polybutadiene, MA derivative ⁴⁾	17.00	12.36
15	-----	-----	-----
	Surface condition after application ⁵⁾	Smooth, dry	Smooth, dry
	Initial adhesion to oiled steel ⁶⁾	Cohesive failure	Cohesive failure
	Adhesion after curing, 30 mins./180°C	Cohesive failure	Cohesive failure
20	Adhesion after curing, 30 mins./180°C + 10 mins./230°C	Cohesive failure	Cohesive failure
	Surface condition after curing, 30 mins./180°C	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry
	Surface condition after 30 mins./180°C + 30 mins./230°C ⁷⁾	Compact, smooth, dry	Compact, smooth, dry

25

Remarks:

- ¹⁾ Melt index 60
- ²⁾ Cis-1,4-polybutadiene ca. 72%, MW ca. 1800
- ³⁾ Polybutadiene with predominantly terminal OH groups, MW ca. 2800
- 30 ⁴⁾ Polybutadiene/maleic anhydride adduct with statistically distributed succinic anhydride groups, MW ca. 1700, ca. 7.5 anhydride groups per molecule
- ⁵⁾ Material temperature on application ca. 80°C, condition after cooling
- ⁶⁾ Bodywork steel ST 1405 oiled with ASTM Oil No. 1 before stoving
- ⁷⁾ Corresponds to overstoving cycle

Examples 1 to 3 are formulations according to the invention for a sealing compound. A similar sealing compound containing dioctyl adipate instead of the liquid polybutadienes was produced for comparison. Dioctyl adipate is recommended by manufacturers of EVA copolymers as a particularly suitable plasticizer. As the test results show, only the sealing compounds according to the invention have the surface condition required in particular for visible joints after the stoving process. The Comparison Example was based on prior-art information, i.e. the plasticizer did not contain any unsaturated components. The surface condition of this sealing compound is totally unsatisfactory after curing so that the compound is unusable. This applies in particular to samples subjected to a so-called overstoving cycle. This overstoving cycle simulates the maximum temperature occurring in paint drying ovens for electrophoretic coatings.

Example 4 is an example according to the invention of an expanding lining adhesive. On account of its expanding properties, this adhesive naturally has a porous internal structure after curing so that it is of only limited use as a sealing compound.

Examples 5 and 6 are examples according to the invention of a low-viscosity sprayable sealing compound. These test results also clearly show that sprayable sealing compounds according to the invention have a suitable surface condition for visible joints.

CLAIMS

1. Hot-pumpable, heat-curing compositions based on ethylene/vinyl acetate copolymers (EVA), characterized in that they contain

- 5 a) at least one solid EVA copolymer with a softening point above 50°C, as measured by ring and ball method according to ASTM-D-28,
b) at least one liquid reactive plasticizer containing olefinically unsaturated double bonds and
c) at least one peroxidic crosslinking agent.

10 2. Heat-curing compositions as claimed in claim 1, characterized in that butadiene and/or isoprene homopolymers and/or copolymers liquid at room temperature with a molecular weight in the range from 1,000 to 20,000 are used as the liquid reactive plasticizer.

15 3. Heat-curing compositions as claimed in claim 2, characterized in that at least one liquid diene copolymer contains functional groups selected from hydroxy, amino, epoxy, carboxy and carboxylic anhydride groups.

4. Heat-curing compositions as claimed in at least one of the preceding claims, characterized in that they additionally contain (meth)acrylate monomers liquid and/or solid at room temperature.

20 5. Heat-curing compositions as claimed in at least one of the preceding claims, characterized in that they additionally at least one auxiliary and/or additive from the group of stabilizers, activators for peroxides ("kickers"), fillers, pigments, drying agents and expanding agents.

25 6. The use of the heat-curing compositions claimed in any of the preceding claims for sealing fine and rough seams in vehicle manufacture.

7. The use of the heat-curing compositions claimed in at least one of the preceding claims as a lining adhesive.

30 8. A process for sealing rough and/or fine seams at the white-shell stage of car manufacture, characterized by the following steps:

- 5
- a) assembling the parts, optionally following (spot) welding, flanging, screwing and/or riveting,
 - b) applying the composition claimed in claims 1 to 5 to at least one part, the sealing composition having a temperature of 60°C to 110°C and preferably in the range from 70°C to 100°C.
 - c) optionally cleaning/washing the assembled parts, optionally followed by typical surface pretreatments,
 - d) electrophoretic coating,
 - e) curing and/or crosslinking the sealing composition during stoving of the paint applied by electrophoretic deposition at temperatures of 160°C to 240°C.
- 10
9. A process for lining sandwich parts in car manufacture, characterized by the following steps:
- 15
- a) applying the composition claimed in claims 1 to 5 to at least one part, the lining adhesive containing an expanding agent and having a temperature of 60°C to 110°C and preferably in the range from 70°C to 100°C,
 - b) assembling the parts, optionally followed by (spot) welding, flanging, screwing and/or riveting,
 - c) optionally cleaning/washing the joined parts, optionally following by typical surface pretreatments,
 - d) electrophoretic coating,
 - e) curing and/or crosslinking the lining adhesive during stoving of the paint applied by electrophoretic deposition at temperatures of 160°C to 240°C, the adhesive expanding by 20 to 250%.
- 20
- 25

H 2854 PCT

Abstract

H 2854

Hot-pumpable, heat-curing compositions based on solid ethylene/vinyl acetate copolymers and liquid reactive plasticizers containing olefinically unsaturated double bonds and at least one peroxidic crosslinking agent are suitable as sealing compounds for sealing fine and rough seams in vehicle manufacture. By adding expanding agents, the compositions may be used as lining adhesives. The preferred applications are at the white-shell stage of car manufacture.